



Open Access Repository
www.ssoar.info

Conceptualizarea și măsurarea accesibilității spațiale la serviciile de interes general

Eva, Mihail; Corodescu-Roșca, Ema; Cehan, Alexandra; Muntele, Ionel

Preprint / Preprint

Zeitschriftenartikel / journal article

Empfohlene Zitierung / Suggested Citation:

Eva, M., Corodescu-Roșca, E., Cehan, A., & Muntele, I. (2020). Conceptualizarea și măsurarea accesibilității spațiale la serviciile de interes general. *Geographia Napocensis*, 14, 1-23. <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-70806-8>

Nutzungsbedingungen:

Dieser Text wird unter einer CC BY-NC Lizenz (Namensnennung-Nicht-kommerziell) zur Verfügung gestellt. Nähere Auskünfte zu den CC-Lizenzen finden Sie hier: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.de>

Terms of use:

This document is made available under a CC BY-NC Licence (Attribution-NonCommercial). For more information see: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>

CONCEPTUALIZAREA ȘI MĂSURAREA ACCESIBILITĂȚII SPAȚIALE LA SERVICIILE DE INTERES GENERAL

Mihail Eva¹, Ema Corodescu-Roșca^{1,2} Alexandra Cehan¹, Ionel Muntele¹

Rezumat: Măsurarea accesibilității spațiale a devenit o parte integrantă a studiilor de fundamentare a strategiilor de investiții, în special în domenii precum extinderea serviciilor publice, implantarea de noi infrastructuri majore de transport, dezinclavarea zonelor marginalizate. Deși această necesitate se manifestă la toate scările de analiză, este surprinzător faptul că, în peisajul lucrărilor științifice din România, evaluările sintetice și critice ale conceptelor și metodelor utilizate (sau utilizabile în perspectivă) sunt relativ neactualizate și insuficient racordate la ultimele practici internaționale. Lucrarea de față propune, pe de o parte, o sinteză critică a metodelor utilizate în literatura internațională, de la cele mai vechi până la cele dezvoltate în ultimii 5 ani, iar pe de altă parte o analiză comparativă a acestora. Au fost identificate șapte categorii de metode (pentru spații izotrope, bazate pe performanța infrastructurii/serviciilor de transport, cumulative, utilitare, comportamentale, gravitaționale, compozite pe bază de arii variabile de captare), avantajele/ dezavantajele fiecărei categorii de metode și contextul în care se recomandă utilizarea lor. Lucrarea de față identifică, de asemenea, principalele provocări în construirea de indicatori care să evalueze accesibilitatea spațială a populației la serviciile de interes general: relevanța științifică, aplicabilitatea/ posibilitatea operaționalizării acestora în folosul societății și comunicabilitatea/ușurința de interpretare a rezultatelor de către factorii decizionali.

Cuvinte-cheie: accesibilitate spațială, servicii de interes general, Romania, SIG, accesibilitate spațială, potențial de interacțiune.

1 Introducere

Serviciile *de interes general* reprezintă acele servicii care stau la baza funcționării societății/economiei și care sunt consumate de către toată populația sau de cea mai mare parte a acesteia. Relevanța lor (aproape) universală obligă autoritățile să vegheze asupra asigurării unei deserviri optime și, dacă situația o cere, să intervină în cazul apariției unor decalaje inacceptabile în ceea ce privește nivelul de accesibilitate (spațială) a populației la astfel de servicii, indiferent dacă respectivele servicii sunt furnizate de către autoritățile publice sau de către agenții economici privați.

Panoplia serviciilor de interes general este foarte diversă. Proiectul ESPON SeGI (2013) împarte serviciile de interes general în două categorii: *i*) servicii *economice* de interes general (gaz, electricitate, servicii poștale, transporturi, TIC și comunicații electronice, alimentare cu apă, managementul deșeurilor) și *ii*) servicii *sociale* de interes general (servicii pentru ocuparea forței de muncă, educație, sănătate, asistență socială, locuințe sociale etc.). Dintr-o perspectivă ușor diferită, Carta Verde a Serviciilor de Interes General (Comisia Europeană, 2003) clasifică serviciile de interes general în trei categorii, în funcție de gradul lor de subordonare reglementărilor comune la nivel european: *i*) servicii de interes economic general (marile rețele – transport, gaz, energie, comunicații), incluse într-un cadru reglementar amplu la nivel european; *ii*) alte servicii de interes economic general, care nu au un cadru de reglementare europeană comprehensiv, ci răspund doar unor condiționări punctuale (alimentare cu apă, managementul deșeurilor, mass-media) și *iii*) servicii non-economice și fără efecte asupra comerțului, care funcționează independent la nivelul statelor membre. Serviciile sunt, așadar, foarte eterogene, iar conștientizarea diferențelor este importantă deoarece politicile care le reglementează sunt, în consecință, diferite. De asemenea, metodele de măsurare a accesibilității la aceste servicii diferă în funcție de natura serviciului.

Asigurarea unei accesibilități optime și echitabile la serviciile de interes general reprezintă un interes particular pentru factorii decizionali deoarece acestea contribuie la atingerea unor obiective politice majore, precum ameliorarea calității vieții, reducerea inegalităților, promovarea coeziunii teritoriale și, în anumite cazuri, chiar asigurarea respectării anumitor drepturilor fundamentale ale

¹ Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” University din Iași, Departamentul de Geografie, B-dul Carol I, nr. 20A, 700505 Romania. E-mail: mihail.eva@uaic.com (M.E.), alexandra.cehan@uaic.com (A.C.), imuntele@yahoo.fr (I.M.)

² Universitatea „Francois-Rabelais” din Tours, Departamentul de Mediu și Amenajarea Teritoriului, 35 allée Ferdinand de Lesseps, 37200 Tours, Franța. E-mail: ema.corodescu@uaic.ro.

omului. Aceste obiective transpar la nivelul Uniunii Europene încă din prima parte a anilor 1980. Carta de la Torremolinos (CEMAT, 1983) definește primele două obiective ale amenajării teritoriului ca fiind dezvoltarea socio-economică echilibrată a regiunilor (despre care se considera atunci că poate fi atinsă prin conectarea teritoriilor europene la infrastructuri generale) și îmbunătățirea calității vieții (concretizabilă, printre altele, prin furnizarea optimă de servicii de interes general care să răspundă nevoilor populației). De altfel, Comisia Europeană (2008) consideră faptul că distanța față de locurile furnizoare de servicii de interes general reprezintă unul dintre principalii trei factori limitativi ai atingerii coeziunii teritoriale.

Accesibilitatea *spațială* reprezintă doar o dimensiune a accesibilității la serviciile de interes general, alături de alte aspecte precum accesibilitatea financiară sau calitatea serviciilor. Ne putem întreba, în consecință, dacă această dimensiune spațială a accesibilității este, într-adevăr, una suficient de importantă pentru a fi luată în calcul. Studiile anterioare au demonstrat faptul că accesibilitatea spațială la diferite tipuri de servicii de interes general influențează, uneori destul de puternic, adresabilitatea populației la respectivul serviciu. De exemplu, Hiscock et al. (2008) au demonstrat, utilizând date dintr-un sondaj asupra sănătății populației la nivelul Noii Zeelande, faptul că adresabilitatea populației către medicii de familie, măsurarea tensiunii arteriale și frecventarea farmaciilor sunt în relație inversă cu distanța față de aceste servicii: cu cât distanța față de cabinetele medicilor de familie este mai mare, cu atât populația apelează mai puțin la serviciile medicale primare. Pierce et al. (1998), analizând un eșantion de populație vârstnică rurală din statul Missouri (SUA), diagnosticată cu infecție miocardică, au identificat faptul că cei aflați la o distanță mai mare de 96,5 km de cel mai apropiat centru medical apelează într-o măsură mai mică la intervențiile cardiovasculare necesare decât cei aflați la distanțe mai mici. Pentru statul Illinois (SUA), Wang et al. (2008) au identificat o asociere între diagnosticarea în fază tardivă a cancerului de sân și accesibilitatea *spațială* scăzută la servicii medicale primare. Pentru cazul particular al statului Haiti, Gage și Calixte (2006) au constatat o creștere a adresabilității la serviciile de îngrijiri medicale prenatale atunci când centrele medicale sunt localizate la mai puțin de 5 km de populația beneficiară. Pentru cazul Moldovei apusene, Rusu (2010) a identificat faptul că distanța explică, într-un model liniar de regresie, între 35% și 42% din variația intensității fluxurilor de elevi din mediul rural către centrele liceale.

O accesibilitate spațială deficitară nu se resfrânge doar asupra adresabilității populației la serviciile medicale, ci și asupra unor componente importante ale calității vieții sau funcționării economiei. Li și Liu (2014) au identificat, pentru cazul Chinei, faptul că accesibilitatea spațială foarte bună la educația primară contribuie la reducerea inegalităților de gen. Von Berlepsch și Rodríguez-Pose (2019) au identificat, pentru cazul SUA, o corelație directă și semnificativă între distanța la care se emigrează și impactul economic al migranților asupra teritoriilor de primire. La modul general, Crescenzi și Rodríguez-Pose (2011) susțin faptul că un grad scăzut de accesibilitate a teritoriilor nu doar că reduce expunerea acestora la fluxurile de cunoaștere, dar totodată modelează structura lor economică printr-o serie de mecanisme ce necesită o studiere mai atentă.

Toate aceste rezultate subliniază trei aspecte importante: *i)* importanța localizării geografice a diferitelor infrastructuri și puncte de deservire a populației, *ii)* necesitatea integrării acestui criteriu în politicile de planificare și amenajare a teritoriului și *iii)* importanța măsurării corecte și eficiente a accesibilității spațiale, fără de care nu am putea avea o imagine corectă a situației și planuri de intervenție adecvate. În acest context, lucrarea de față tratează, sub forma unei recenzii metodologice, problematica măsurării accesibilității spațiale: avantajele și dezavantajele principalelor categorii de metode utilizate în literatura internațională, principalele provocări în construirea de indicatori fiabili (pertinența științifică, posibilitatea operaționalizării acestora în folosul societății și ușurința de interpretare a rezultatelor de către factorii decizionali).

Lucrarea este structurată după cum urmează. Secțiunea următoare delimitează conceptual semnificația accesului și a accesibilității spațiale. Secțiunea a treia tratează problema măsurării distanțelor geografice, iar secțiunea a patra problema conceptualizării impactului pe care aceasta o are asupra interacțiunii spațiale dintre punctele de deservire și beneficiari. Secțiunea a cincea trece în revistă metodele de măsurare a accesibilității spațiale, propunând o clasificare a acestora și o discuție asupra situațiilor în care se recomandă utilizarea fiecăreia dintre metodele tratate. Secțiunea a șasea se constituie într-o recenzie a studiilor care au tratat accesibilitatea la serviciile de interes general din România, evidențiindu-se principalele trăsături ale abordărilor metodologice din ultimul deceniu

(2008-2019). Secțiunea a șaptea propune o grilă de criterii de elaborare/alegere a indicatorilor de accesibilitate spațială, grilă ce încorporează atât nevoia de relevanță științifică și posibilitatea de operaționalizare, cât și necesitățile de comunicare de astăzi, în contextul trecerii de la planificarea teritorială efectuată de experți la cea efectuată de experți și beneficiari în egală măsură.

2 Conceptualizarea accesibilității spațiale

Accesibilitatea spațială este un concept înrudit cu numeroase alte noțiuni, cele mai apropiate ca sens fiind cele de „acces”, „conexitate” și „conectivitate”. O definiție precisă a acestora este esențială pentru claritatea demersului științific și pentru eficiența comunicării rezultatelor cercetării. Însă, mai mult decât atât, modul în care aceste noțiuni sunt definite are implicații asupra operaționalizării conceptelor la nivel metodologic.

Conexitatea și conectivitatea sunt două noțiuni înrudite, cu aceeași origine etimologică, dar cu o conotație științifică diferită. Conexitatea reprezintă „proprietatea rețelelor de a stabili o legătură între locuri sau obiecte, de a permite schimbul sau circulația”. Cât despre conectivitate, aceasta exprimă „multitudinea legăturilor posibile, existența rutelor alternative care întăresc puterea interconectivă a rețelei” (Pumain et al., 2008:92). Rezultă din definițiile acordate conexității și conectivității faptul că prima dintre ele reprezintă mai degrabă o funcție binomială (faptul de a avea sau nu proprietatea menționată), iar cea de a doua o funcție continuă/discretă, care poate lua valori multiple exprimând volumul/intensitatea legăturilor existente. Conexitatea și conectivitatea fac referire la dimensiunea structurală a rețelelor, dar nu spun foarte multe despre aspectul funcțional al acestora.

Pentru a descrie dimensiunea funcțională a rețelelor se utilizează noțiunile de „acces” și „accesibilitate”. Aceste două concepte prezintă aceeași rădăcină etimologică, dar exprimă două aspecte diferite ale aceleiași realități. *Accesul* reprezintă fie i) *permisiunea* de a ajunge într-un loc (i.e. existența dreptului conferit de lege, de reglementări etc. în lipsa cărora accesul ar fi imposibil), fie ii) *posibilitatea* unui beneficiar de a se deplasa dintr-un loc în altul (i.e. existența infrastructurii tehnice necesare în lipsa căreia accesul ar fi imposibil). În consecință, *accesul* reprezintă, asemenea conexității, o funcție binomială, care poate lua două valori: 1 dacă locul are calitatea de a fi accesibil sau 0 dacă locul nu este accesibil. În ceea ce privește *accesibilitatea*, aceasta reprezintă *ușurința* cu care un loc poate fi accesat/atins (Bavoux et al., 2005; Spiekerman și Wegener, 2006). *Accesibilitatea* este, așadar, o funcție continuă, o unitate de măsură pentru locurile *accesibile*. Această ușurință de a accesa locurile depinde de un cumul de factori, între care distanța ocupă un loc aparte. Determinarea distanțelor reprezintă, în fapt, prima provocare de care ne lovim atunci când suntem nevoiți să evaluăm accesibilitatea spațială la serviciile de interes general. Se pune, așadar, problema conceptualizării și măsurării distanțelor, aspect care este mai complex decât ar putea părea la prima vedere.

3 Conceptualizarea și determinarea distanțelor

Modul în care ne imaginăm astăzi distanțele depinde din ce în ce mai puțin de valoarea coordonatelor geografice și din ce în ce mai mult de valoarea izotimelor³, isodapanelor⁴, izocronelor⁵, izoaccesibilităților⁶ (Eva, 2017), precum și de anumite variabile de proximitate psiho-culturală. Distanțele sunt, așadar, polimorfe și multimetrice și, în plus, se află într-o dinamică continuă ca urmare a inovațiilor tehnologice, motiv pentru care măsurarea și cunoașterea acestor lor continuă să reprezinte o provocare științifică importantă. Ele sunt însă mai importante decât oricând deoarece stau la baza planurilor de amenajare a teritoriului, în special în domenii precum planificarea rețelor de transport, extinderea rețelei de servicii publice (medicale, educaționale etc.), implantarea serviciilor de intervenții de urgență etc. Se pune, așadar, problema alegerii celui/aceor tipuri de distanțe de la care

³ Linie care unește punctele din spațiu unde un produs X al unui producător Y este vândut cu același preț CIF (Claval, 1962:65).

⁴ Termen introdus de Weber (1909:102-103) ca soluție teoretică pentru descrierea relațiilor spațiale care se stabilesc între localizarea industriilor și forța de muncă, ca urmare a modificărilor costurilor de transport. Termenul își păstrează și astăzi semnificația originală: linia care unește pe hartă punctele cu același cost de transport al unui produs, plecând din punctul care are costul minim.

⁵ Linia care unește pe hartă punctele situate la aceeași distanță temporală față de un punct de plecare/origine.

⁶ Linia care unește pe hartă punctele care înregistrează același nivel de accesibilitate.

pleacă orice demers de diagnoză teritorială. În acest sens, se utilizează, în general, trei tipuri majore de distanțe: distanțele metrice (exprimate în unități metrice)⁷, distanțele temporale (exprimate în unități de timp) și distanțele financiare (exprimabile în unități monetare). Ultimele două au fost grupate recent sub umbrela conceptului de „distanțe contextuale” (Kloeckner et al., 2019), denumire care subliniază de fapt cât de mult variază valoarea distanțelor metrice de la un context (social, economic, politic) la altul.

Distanța metrică reprezintă intervalul metric care desparte două puncte de pe suprafața terestră. Este cea mai cunoscută și mai utilizată formă a distanței în documentele de amenajare a teritoriului. În funcție de detaliile metodologice adoptate, se pot deosebi mai multe tipuri de distanțe metrice, trei dintre acestea fiind mai des utilizate: i) distanța euclidiană (sau, varianta înrudită, distanța Manhattan), ii) distanța geodezică și iii) distanța în lungul căilor de comunicație. Prima dintre ele, *distanța euclidiană*, reprezintă distanța cea mai scurtă dintre două puncte situate într-un spațiu planar, fiind calculabilă cu ajutorul teoremei lui Pitagora (figura 2). Cea de-a doua, *distanța geodezică*, reprezintă cea mai scurtă distanță între două puncte, calculată pe o suprafață elipsoidală. Atât distanța euclidiană, cât și distanța geodezică, reprezintă două forme diferite ale distanței „în zbor de pasăre”/„en vol d’oiseau”, noțiune metaforică care exprimă linia „dreaptă” cea mai scurtă care unește două puncte date. De asemenea, ambele tipuri de distanțe metrice respectă axioma de simetrie (L’Hostis, 1997): $d(A,B)=d(B,A)$ ⁸. În schimb, distanța metrică în lungul căilor de comunicație, reprezintă o aproximare mai aproape de realitate a aspectelor specifice geografiei umane. Totuși, spre deosebire de primele două tipuri de distanțe, aceasta nu respectă întotdeauna axioma de simetrie ($d(A,B)\neq d(B,A)$) (Kloeckner et al., 2019), în special în cazul distanțelor intra-urbane, unde există deseori sensuri unice.

Distanța temporală reprezintă intervalul de timp care desparte două puncte de pe suprafața terestră. Odată cu structurarea spațialului geografic în rețele de tip „hub and spokes”, ca urmare a emergenței rețelelor de transport de mare viteză, creatoare de efecte-tunel, timpii de parcurs se corelează din ce în ce mai puțin cu lungimea metrică traseelor parcurse. Timpul de parcurs depinde astăzi foarte mult de capacitatea sistemelor de transport de a dezvolta relații multi-modale și, acolo unde este cazul, de frecvența conexiunilor, aspecte care complică foarte mult modelarea distanțelor temporale.

Distanța financiară reprezintă costul monetar al deplasării între două puncte de pe suprafața terestră. Într-un context caracterizat prin resurse monetare limitate – așa cum adesea este cazul – distanța financiară devine unul dintre factorii principali care influențează mobilitatea populației (în special pentru situația particulară a claselor defavorizate) și a mărfurilor (unde profitabilitatea reprezintă criteriul fundamental).

Distanța metrică/temporală/financiară stă la baza evaluării accesibilității spațiale la serviciilor de interes general, uneori existând înclinația de a le considera ca exprimând aceeași realitate. Însă, distanța este sinonimă cu accesibilitatea spațială doar în versiunile cele mai simple de conceptualizare a accesibilității spațiale. În rest, distanța nu este decât o variabilă de care depinde accesibilitatea spațială la serviciile de interes general, alături de care se regăsesc cantitatea și calitatea serviciului oferit, raportată eventual la nivelul cererii. De fapt, într-o astfel de accepțiune a accesibilității spațiale, distanța care desparte consumatorul de punctul de deservire devine un factor al accesibilității, influențând adresabilitatea și cererea pentru respectivul serviciu. Intensitatea cu care distanța influențează adresabilitatea la un anumit serviciu poartă denumirea de impedanță sau frână a distanței. Modelarea acesteia este esențială pentru aplicarea majorității metodelor de evaluare a accesibilității spațiale.

4. Modelarea frânei distanței

⁷ Popularizarea transporturilor de mare viteză, apariția internetului, a muncii de la distanță au determinat unii autori să declare decesul distanțelor (Caincross, 1997). Însă acestea nu și-au pierdut complet importanța (Rietveld și Vickerman, 2004). Distanța nu și-a pierdut din importanță nici pentru economie, în pofida scăderii costurilor de transport, nici pentru societate, în pofida emergenței tehnologiei informațiilor. Modul de funcționare a societății și economiei arată faptul că singura formă de a învinge distanța rămâne, în continuare, deplasarea în lungul rețelelor de transport.

⁸ Pentru o discuție detaliată asupra celor patru proprietăți matematice ale distanțelor geografice vezi L’Hostis (1997, 2014, 2016).

Frâna distanței reprezintă un parametru-cheie în măsurarea accesibilității spațiale, aceasta exprimând influența distanței asupra deciziei de deplasare, deci asupra interacțiunii spațiale dintre diferite puncte de pe suprafața terestră. În cele mai multe cazuri, creșterea distanței geografice are ca efect reducerea intensității interacțiunilor spațiale, fenomen cunoscut sub numele de legea lui Tobler sau „prima lege a geografiei”⁹. Frâna distanței (impedanța) reprezintă un fel de „barieră spațială” (Cheng și Bertolini, 2013), pe care consumatorul este nevoit să o depășească în vederea accesării serviciului. Astfel, probabilitatea accesării unui anumit serviciu crește sau descrește odată cu creșterea distanței. Estimarea acestei relații este foarte dificilă deoarece ea nu este liniară, depinde de o varietate mare de factori și este foarte dependentă de context.

Frâna distanței poate fi modelată cu ajutorul funcțiilor matematice. Figura 1 oferă câteva exemple în acest sens. Alegerea funcției depinde de specificul serviciului accesat și de trăsăturile beneficiarilor. De exemplu, este posibil ca o creștere a distanței să aibă un efect descurajat mai mare asupra adresabilității populației la anumite servicii comerciale decât asupra adresabilității populației la serviciile oferite de spitalele de urgență. Pentru a determina funcția optimă este necesar, așadar, să se utilizeze date empirice care să exprime comportamentul real al beneficiarilor vizavi de serviciul luat în calcul.

4.1. Determinarea empirică a frânei distanței

În urma recenziei realizate în cadrul studiului de față, s-a ajuns la concluzia că, în literatura internațională, sunt întâlnite trei modalități de determinare empirică a frânei distanței. Acestea depind de natura datelor utilizate:

(i) determinarea frânei distanței pe baza analizei unor seturi de date exhaustive cu privire la fluxurile de populație dintre punctele de reședință și localizarea serviciilor de interes general. Aceste seturi de date conțin înregistrări cu privire la întreaga populație, fiind colectate, în general, de către instituțiile statului sau companiile de transport. Câteva astfel de exemple sunt furnizate de Reggiani et al. (2011) și Halas et al. (2014), care modelează matematic relația dintre timpul de navetă și intensitatea fluxurilor de navetiști din Germania, respectiv Cehia, și de Rusu (2010) și Țurcănașu (2012) care modelează legătura dintre distanță și intensitatea fluxurilor de elevi către centrele liceale din Moldova apuseană.

(ii) determinarea frânei distanței pe baza datelor colectate prin sondaje de opinie cu privire la frecvența fluxurilor de populație dintre punctele de reședință și localizarea serviciilor de interes general. Această soluție costisitoare, care valorifică datele colectate pentru anumite eșantioane, este necesară atunci când datele cu privire la mobilitatea populației nu sunt colectate exhaustiv. O astfel de modelare este realizată de către Suarez-Vega et al. (2015), care apelează la un sondaj de opinie asupra volumului cumpărăturilor curente efectuate de populație la 5 supermarketuri aflate la diferite distanțe față de consumatori, scopul fiind acela de a deduce parametrul de frână a distanței din modelul lui Huff (1963)¹⁰. Bulai și Eva (2016) utilizează date colectate prin intermediul unui sondaj de opinie pentru a determina impactul distanței geografice față de destinațiile turistice asupra volumului fluxurilor turistice. Autorii identifică o curbă particulară turismului intern conform căreia fluxurile maxime provin de la distanțe medii (2-4 ore) față de stațiunile turistice.

(iii) determinarea frânei distanței pe baza datelor colectate prin sondaje de opinie, dar de data aceasta cu privire la percepția populației vizavi de distanțele pe care trebuie să le parcurgă până la punctele furnizoare de servicii de interes general. În acest caz, frâna distanței nu mai este modelată în funcție de comportamentul observat al populației, ci în funcție de percepția populației cu privire la distanțele pe care trebuie să le parcurgă. Martinez și Viegas (2013) apelează la o astfel de abordare. Autorii realizează un sondaj online privind percepția populației asupra distanței față de anumite facilități, prin calificative precum „apropiat”/„îndepărtat”, după care modelează funcții de frână a distanței pe baza relației dintre această distanță percepută și distanța reală.

⁹ „Există o legătură între toate, dar între lucrurile mai apropiate există o legătură mai strânsă decât între cele mai îndepărtate” (Tobler, 1970).

¹⁰ Model de interacțiune spațială propus de Huff (1963) și utilizat adesea în geomarketing, care ia în considerare, pentru fiecare punct receptor (supermarket în cazul de față), atractivitatea/ masa și distanța față de potențialii consumatori, atât pentru punctul respectiv, cât și pentru alte puncte aflate în concurență (celelalte 4 supermarketuri din cele 5 amintite de autor).

Modelarea frânei distanței pe baza datelor empirice cu privire la comportamentul/percepția populației este, însă, cel mai adesea, imposibilă, motiv pentru care cercetătorii sunt obligați să apeleze, din start, la anumite funcții matematice pe care nu le pot valida empiric din lipsă de date sau din cauza costurilor prea mari pentru colectarea lor. În astfel de cazuri se aleg acele funcții considerate ca fiind cele mai probabile să reflecte comportamentul spațial al populației pentru o situație dată. Această alegere se face, în general, pe baza concluziilor la care ajung studiile empirice derulate, în prealabil, pentru zone și servicii similare.

4.2. Funcții matematice utilizate pentru modelarea frânei distanței

Cercetările actuale sunt dominate de utilizarea de funcții nonliniare, care variază de la caz la caz. Totuși, anumite funcții sunt utilizate mai frecvent decât altele. Conform lui Cheng și Bartolini (2013), funcția putere inversă și funcția exponențială negativă ar fi cel mai des utilizate. Se admite, în general, faptul că prima dintre ele este mai pretabilă pentru evaluarea accesibilității pe distanțe scurte

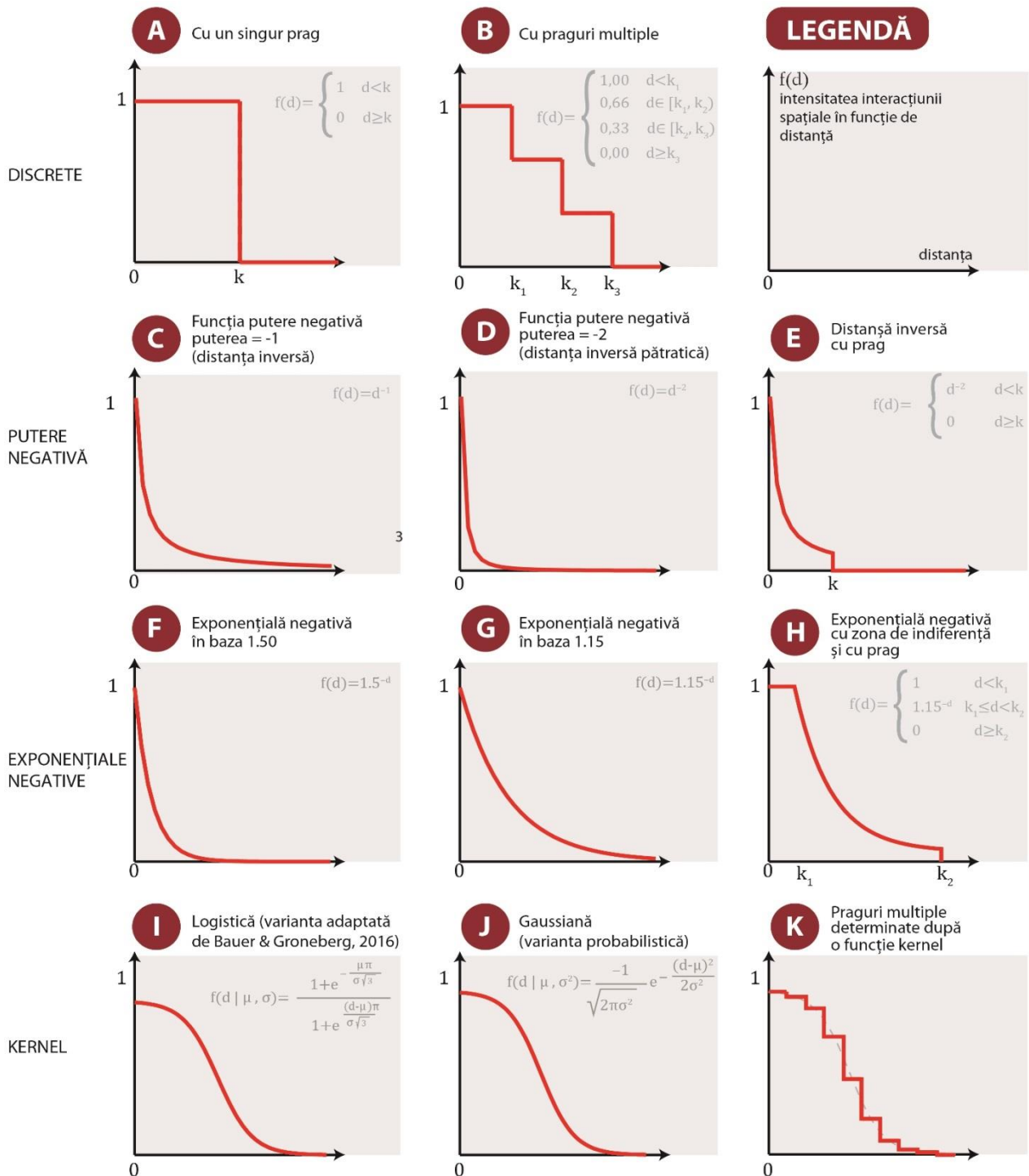


Fig. 1: Funcții matematice pentru modelarea frânei distanței (notă: $f(d)$ = funcția pentru modelarea frânei distanței, d = distanța, μ = media/mediana, σ = deviația standard, k_1, k_2, \dots, k_n = praguri)

(intra-urbane sau intra-regionale), în timp ce a doua ar fi mai eficientă pentru analiza interacțiunii pe distanțe mari și foarte mari, la nivel național sau internațional, așa cum este cazul modelării frânei distanței asupra anumitor tipuri de fluxuri migratorii (Cheng și Bertolini, 2013, Fotheringham și O’Kelly, 1989). Însă, alte studii identifică funcția logistică ca fiind cea care exprimă cel mai bine comportamentul real al populației (de exemplu, de Vries, Nijkamp și Rietveld, 2009, pentru cazul navetismului spre Amsterdam). Aceste rezultate, care ajung la concluzii diferite, sugerează faptul că nu există o funcție și un mod de parametrizare universal valabil. Fiecărui tip de serviciu și fiecărei scări geografice de analiză îi revine un model diferit de frână a distanței. De fapt, s-ar putea considera faptul că alegerea funcției ideale pentru modelarea frânei distanței depinde de trăsăturile consumatorului (educație, disponibilități financiare), frecvența accesării serviciului, natura serviciului (educațional, medical de diferite tipuri etc), modul/mijlocul de transport avut la îndemână, scara geografică luată în considerare (inter-urbană, intra-urbană etc.).

Sintetizând, se poate totuși afirma faptul că funcțiile utilizate cel mai des pentru a modela impactul distanței asupra interacțiunii spațiale sunt: funcția putere inversă, funcția exponențială și funcțiile kernel (logistică sau gaussiană). Dincolo de utilizarea uneia sau alteia dintre aceste funcții, conceptualizarea impactului distanței asupra interacțiunilor spațiale poate presupune, sau nu, utilizarea de praguri valorice, dincolo de care se consideră că nu mai există interacțiuni spațiale. De asemenea, se pot utiliza praguri pentru „zone de indiferență”, unde distanța nu poate influența adresabilitatea la un anumit serviciu, ceea ce presupune faptul că, în interiorul acestei raze, coeficientul de ponderare a distanței este maxim. De exemplu, în figura 1H, avem atât o zonă de indiferență în care ponderea distanței este maximă, cât și un prag dincolo de care se consideră că nu mai au loc interacțiuni spațiale.

5 Categoriile de metode de evaluare a accesibilității spațiale

Precedentele două secțiuni au dezbătut câteva dintre manierele de conceptualizare a distanțelor și a frânei distanței. Acești doi parametri sunt indispensabili în orice demers de evaluare a accesibilității geografice, iar modul lor de aplicare, precum și variația altor parametri luați în calcul, conduc spre o paletă foarte largă de modalități de evaluare a accesibilității spațiale. Secțiunea aceasta propune o clasificare și o analiză critică a acestor metode de măsurare a accesibilității spațiale. O astfel de clasificare și discuție critică este indispensabilă alegerii indicatorilor optimi de măsurare a accesibilității.

Panoplia indicatorilor și metodelor de evaluare a accesibilității spațiale este extrem de diversă, motiv pentru care se resimte constant necesitatea unor lucrări-reper, care să sintetizeze și să clasifice ultimele metode apărute. Publicarea periodică de recenzii metodologice pe această temă pe parcursul ultimilor trei decenii (Pirie, 1979; Handy și Niemeier, 1997; Kwan, 1998; Guagliardo, 2004; Curl et al. 2011; Eva, 2017; Wang, 2012; Neutens, 2015) este o dovadă în acest sens. Pe de altă parte, după cunoștințele noastre, nu există nicio lucrare similară în literatura geografică sau economică în limba română. Cele existente tratează, sub formă de recenzie, doar anumite aspecte ale măsurării accesibilității spațiale (ex., Raicu și Popa, 2009; Rusu, 2010) sau se concentrează pe recenzii privind conceptualizarea accesibilității spațiale pentru anumite tipuri de servicii (de exemplu, așa cum este cazul serviciilor turistice în Munteanu, 2010).

Metodele de evaluare a accesibilității pot fi clasificate în numeroase categorii. În funcție de scopul evaluării, distingem metodele normative (destinate mai degrabă studiilor „prospective”) de cele pozitiviste (destinate mai degrabă studiilor „descriptive”) (Paez et al., 2012)¹¹. În funcție de elementul central considerat, distingem accesibilitatea locurilor de accesibilitatea oamenilor (Miller, 2005). În funcție de detaliile tehnice aferente datelor utilizate, Rodrigue et al. (2013) deosebesc accesibilitatea continuă (calculată pe suport raster) de cea discretă (calculată pe suport vectorial), iar în funcție de natura spațiului geografic considerat, Muntele (2004, 2010) distinge accesibilitatea absolută (naturală) de cea relativă (teritorială). În funcție de complexitatea indicatorilor, Rusu (2010) distinge indicatori primari, secundar, terțiari și de sinteză. Totuși, dincolo de aceste perspective, un criteriu important de

¹¹ Accesibilitate *pozitivistă* exprimă cât călătorească în realitate persoanele pentru a accesa un loc sau un serviciu (perspectiva „reală”), în timp ce accesibilitate *normativă* exprimă cât ar trebui să călătorească persoanele pentru a accesa un loc sau un serviciu (perspectiva „ideală”).

clasificare a metodelor de evaluare a accesibilității este cel ce ține de natura, relevanța și aplicabilitatea indicatorilor obținuți. Putem distinge în acest sens 7 categorii de metode, fiecare cu avantajele și dezavantajele ei¹².

5.1 Metode pentru spații izotrope (C1)

Categoria metodelor pentru spații izotrope cuprinde acele metode de calcul a accesibilității care vizează, de fapt, evaluarea distanțelor „în zbor de pasăre”, fie ele în spații planare sau geodezice (așa cum au fost descrise în secțiunea 3). Pot lua forma distanțelor propriu-zise sau le pot integra pe acestea în metode mai complexe de evaluare a accesibilităților spațiale (de exemplu, calcularea accesibilităților gravitaționale pe baza distanțelor euclidiene). Metodele pentru spații izotrope sunt foarte inexacte din cauza faptului că ignoră rugozitatea spațiului geografic, element determinant al morfologiei și performanței rețelei de transporturi din regiunile și statele în curs de dezvoltare. Din acest punct de vedere, cazul celor 8 județe din Moldova apuseană este edificator, nu doar prin faptul că rugozitatea mare a spațiului geografic determină impedențe ridicate în zona montană, ci și pentru că acest fenomen se manifestă neașteptat de pregnant inclusiv în zona de podiș (Muntele și Tănăsă, 2000; Muntele și Cimpoeșu-Haisuc, 2011a, 2011b).

Tabelul 1. Clasificarea metodelor de evaluare a accesibilității spațiale

Categorie de metode	Exemple de modele/metode/indicatori		Exemplu unitate de măsură
Metode pentru spații izotrope**	Distanța euclidiană / „în zbor de pasăre” Distanța geodezică		Nr. de kilometri până la...
Metode bazate pe performanța infrastructurii / suprastructurii de transport*	Cel mai apropiat furnizor		Nr. de kilometri până la... Nr. de minute până la...
	Frecvența mijloacelor de transport		Un autobuz la 15 minute
Metode cumulative*	Metoda conturului		Nr. de furnizori accesibili într-o rază de x minute/km
	Metoda pragurilor		Nr. de km necesari penru a accesa primii x furnizori
Metode gravitaționale*	Modelul / metoda lui Reilly		Măsură adimensională
	Modelul / metoda lui Huff		Măsură adimensională
Metode utilitare*	Valoarea economică pe care un consumator o obține din accesarea unui serviciu localizat într-un anumit loc, comparativ cu accesarea aceluiashi serviciu în punctele concurente de deservire		Euro / minut câștigat în durata navetei
Metode comportamentale*	Metoda prismelor spațio-temporale (Hagerstrand, 1970)		Kmp (aria de activitate a unei gospodării; aria potențială de activitate a unui consumator)
Metode compozite**	Gravitațion al + cumulativ (Metode pe bază de arii variabile de captare)	Metoda ariilor variabile de captare în doi pași - 2SFCA (Radke & Mu 2000)	Nr. furnizori / nr. beneficiari
		Metoda ariilor variabile de captare în doi pași – varianta îmbunătățită – E2SFCA (Luo și Qi, 2009)	Nr. furnizori / nr. beneficiari
		Metoda ariilor variabile de captare în trei pași – 3SFCA (Wan et al., 2012)	Nr. furnizori / nr. beneficiari
		Metoda ariilor variabile de captare în doi pași – varianta în densități kernel – KD2SFCA (Dai și Wang, 2011) Langford et al. (2012)	Nr. furnizori / nr. beneficiari
		Metoda ariilor variabile de captare în doi pași – varianta modificată – M2SFCA (Delamater, 2013)	Nr. furnizori / nr. beneficiari
		Metoda ariilor variabile de captare în doi pași – varianta integrată – iFCA	Nr. furnizori / nr. beneficiari

¹² În această lucrare nu vor fi tratate metodele de evaluare a conectivității, i.e. indicatorii structurali, în general derivați din teoria grafurilor. Aceștia reflectă mai degrabă dimensiunea structurală a rețelelor de transport, spre deosebire de cei de accesibilitate care exprima dimensiunea funcțională a rețelelor (Morgado și Costa, 2011). De altfel, în literatura internațională, indicatorii structurali sunt puțin utilizați în evaluarea accesibilității populației la serviciile de interes general. În ceea ce privește evaluarea conectivității pentru teritoriul României, Nimigeanu (1976), Ungureanu (1998), Groza și Muntele (1998), Muntele și Tudora (2012), Máthé et al. (2013) oferă exemple elocvente de aplicații și inovații metodologice în direcția dezvoltării de indicatori structurali, în general pentru evaluarea performanței rețelor de transport rutier și/sau feroviar.

Sursa: autorii, plecând de la diferite clasificări și sinteze anterioare aparținând lui Handy & Niemeier (1997), Bhat et al. (2000), Guagliardo (2004), Curtis și Scheurer (2010), Groza și Rusu (2010), Curl et al. (2011), Gleyze (2001), Eva (2017). Notă: * Denumiri de categorii de metode preluate din literatură; ** Denumiri de categorii de metode introduse în lucrarea de față

5.2 Metode bazate pe evaluarea performanței infrastructurii de transport (C2)

Categoria metodelor bazate pe evaluarea performanței infrastructurii de transport presupune cuantificarea distanțelor metrice/ temporale/ financiare care separă beneficiarii de punctele de deservire. Le denumim astfel deoarece, dincolo de localizarea punctelor de deservire, ele reflectă, de fapt, doar performanța infrastructurii/ calitatea serviciilor de transport. De exemplu, distanța până la farmacia sau școala primară cea mai apropiată etc. depinde de calitățile rețelei de transport utilizate și nu de caracteristicile beneficiarilor sau ale farmaciei/școlii. Această categorie de indicatori este cea mai utilizată în literatura de specialitate, cea mai ușor de aplicat, de interpretat, de comunicat și de reprodus, ceea ce explică și succesul său în domeniul amenajării teritoriului. De exemplu, astfel de metode au stat la baza elaborării rapoartelor de expertiză care au fundamentat definirea Strategiei de Dezvoltare Teritorială a României¹³ (SDTR, 2014). În România, pe plan tehnic, aplicabilitatea acestor indicatori a fost facilitată de răspândirea utilizării instrumentului Closest Facility din cadrul modulului Network Analyst (comercializat ca parte integrantă a softului ArcGis), aspect ușor de remarcat în predominanța studiilor elaborate cu ajutorul acestui instrument. Printre alternativele, mai puțin utilizate, se numără soluții precum TNT Mips (de ex, Ursu și Tarhon, 2017), QGIS (de ex., Tirt și Rahota, 2019) sau TransCad (de ex., Mamot, 2008, 2009a, 2009b).

Denumirea acestei categorii de metode ar putea fi considerată improprie în anumite situații, în special atunci când valorile accesibilității nu depind propriu-zis de infrastructura de transport, ci mai degrabă de distribuția în spațiu a punctelor de deservire (de exemplu, în cazul accesibilității pietonale la spații verzi în interiorul orașelor). Totuși, chiar și în astfel de cazuri, măsurarea accesibilității nu ține cont de indicatori care să reflecte și alți factori dincolo de distanța metrică/temporală a rutei în lunul rețelei stradale sau de costul monetar al parcurgerii acesteia (care reprezintă tot o dimensiune a performanței infrastructurii de transport).

5.3 Metode cumulative (C3)

Categoria metodelor cumulative exprimă „cantitatea de oportunitate” (de servicii de interes general) existentă într-o anumită rază în jurul unui anumit beneficiar (metoda conturului) sau „cantitatea de efort” (timp, cost monetar) necesară pentru a accesa un anumit număr de prestatori (metoda pragului). De exemplu, numărul de farmacii într-o rază de 15 minute în jurul locuinței (metoda conturului) sau numărul de minute de deplasare necesar accesării a trei farmacii diferite (metoda pragului). Aceste metode sunt ușor de aplicat, iar rezultatele lor sunt ușor de comunicat unui public nespecializat. De asemenea, ele prezintă avantajul de a putea fi ușor de transformat în praguri normative, adoptabile în cadrul unor acte legislative, ceea ce facilitează adoptarea lor în cadrul documentelor de planificare teritorială. Inconvenientul principal al acestor metode constă în faptul că ele presupun stabilirea de praguri subiective, fără un suport teoretic solid.

5.4 Metode gravitaționale (C4)

Metodele gravitaționale țin cont nu doar de fiabilitatea legăturii dintre beneficiar și furnizor, ci și natura cererii beneficiarului și calitatea/cantitatea ofertei furnizorului. Ele devin cunoscute începând cu sfârșitul anilor 1950, când apar primele propuneri de definire și formalizare matematică a conceptului de accesibilitate spațială, cea mai notabilă contribuție constând în evaluarea accesibilității din perspectiva „potențialului de interacțiune” (Hansen, 1959). Potențialul de interacțiune spațială se bazează pe analogia cu legea gravitației: în locul maselor celor două obiecte din formula gravitației, aceste metode iau în considerare cantitatea și calitatea ofertei, respectiv a cererii. Sunt metode cu o fundamentare teoretică mai solidă, dar care presupun obținerea de rezultate greu de interpretat din cauza numărului mare de parametri dificil de stabilit într-o manieră obiectivă. De asemenea, ei sunt încă și mai greu de comunicat factorilor decizionali din pricina unităților de măsură abstracte pe care

¹³ De exemplu, determinarea izocronelor aferente deplasării până la primul oraș oraș cu peste 30.000 locuitori (Raport de expertiză - Domeniul 4. Transporturi)

la întâlnim la indicatorii aferenți. Pe de altă parte, aceste metode prezintă avantajul de a putea fi utilizate în scopul determinării fluxurilor teoretice între UAT-urile locale, în domeniile unde astfel de date oficiale lipsesc. De exemplu, Țurcănașu (2010, 2012) dezvoltă un astfel de model capabil să estimeze fluxurile teoretice de elevi de liceu, de studenți, de turiști, respectiv de navetiști la nivel de UAT-uri locale, acolo unde seturile de date oficiale lipsesc. Unii indicatorii de accesibilitate derivați din metode gravitaționale sunt numiți și „accesibilități potențiale” (ex. Țurcănașu, 2010, 2012), fiind în strânsă legătură cu indicatorii care descriu „potențialul de interacțiune”.

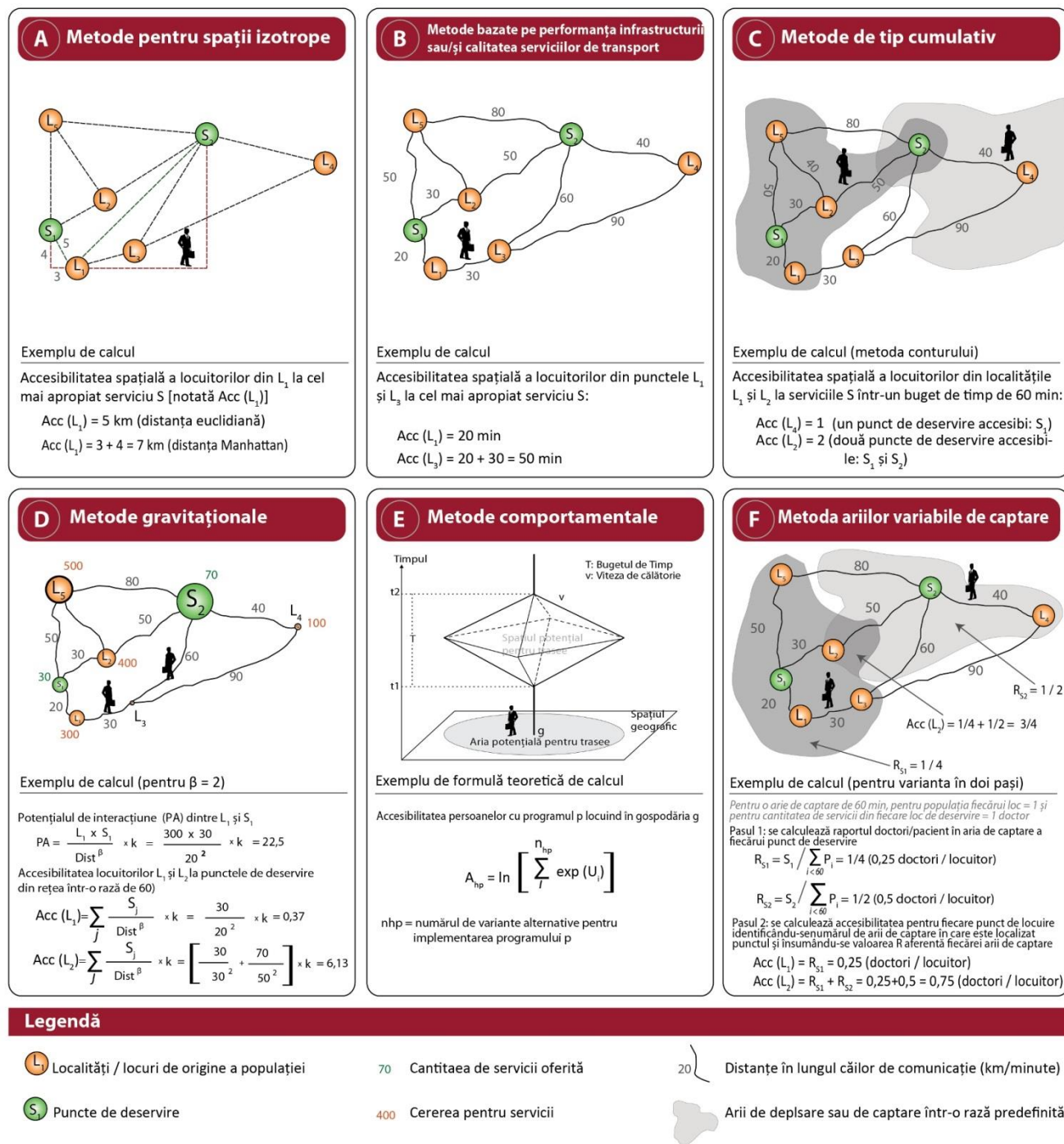


Figura 2 Categoriile de metode de evaluare a accesibilității spațiale la serviciile de interes general. Reprezentarea pentru metode comportamentale reprezintă o adaptare a graficului din Hägerstrand (1970), Miller (1991), Wu și Miller (2001) și Bhat et al. (2000). Reprezentarea pentru metoda ariilor variabile de captare inspirată din Luo & Wang (2003). Reprezentarea pentru metodele A, B, C și D inspirată din Eva (2017).

* Atât exemplele concrete de calcul, cât și formulele teoretice din spate reprezintă doar o variantă din multitudinea formulelor teoretice posibile.

5.5 Metode utilitare (C5)

Categoria metodelor utilitare are în centru ideea de utilitate percepută de către individ pentru o anumită rută, față de anumite deplasări alternative (Bhat et al., 2000). Bazându-se pe date obținute în

urma aplicării de sondaje de opinie, Niemeir (1997) oferă un exemplu elocvent de aplicare a metodelor utilitare. Autoarea calculează impactul financiar (nr. de \$) aferent schimbării modului de deplasare spre locul de muncă. Analiza este realizată la nivel individual și ține cont de valoarea pe care deplasarea cu un anumit mod de transport o are pentru persoana în cauză. Deși reflectă doar comportamentul observat, astfel de metode ar putea fi utile în elaborarea studiilor de fundamentare din domeniul planificării teritoriului prin faptul că ele permit luarea în calcul a valorii monetare pe care o modificare de accesibilitate o implică la nivel individual. Totuși, metodele utilitare sunt greu de aplicat din cauza volumului foarte mare de date necesare cu privire la subiectivismul opțiunilor individuale de consum.

5.6. Metode comportamentale (C6)

Metodele comportamentale presupun evaluarea accesibilității prin luarea în considerare a nevoilor personale ale individului. Ele se inspiră din lucrarea-reper a lui Hägerstrand (1970), în care acesta din urmă introduce noțiunea de spațiu-timp în studiile regionale și propune utilizarea prismelor spațio-temporale în vederea evaluării accesibilității spațiale la nivel individual/de gospodărie. Astfel de metode oferă o evaluare foarte fină a accesibilității deoarece integrează comportamentul spațial al indivizilor și bugetul lor de timp, însă solicită cantități imense de date de tipul jurnalelor de călătorie. Pe de altă parte, noile tehnologii care presupun instalarea de GPS-uri pe mijloacele de transport în proprietate personală sau publică (dar utilizate individual) au condus la generarea de seturi de date valoroase pentru modelarea comportamentului spațial la nivel personal.

5.7 Metode compozite (C7)

Metodele compozite au apărut în ultimii 15-20 de ani. Acestea au drept particularitate faptul că îmbină două sau mai multe tipuri de metode, generând abordări noi care conduc la rezultate superioare din punct de vedere calitativ. Printre acestea, sub-categoria metodelor ariilor variabile de captare este cea mai dinamică și mai intens utilizată. Dincolo de diversitatea foarte mare a acestora, ele implică, în general, calcularea accesibilității în doi pași. Mai întâi se calculează, pentru fiecare punct de deservire, raportul dintre numărul de furnizori și populația deservită (într-o rază predefinită denumită arie de captare). În al doilea pas se identifică, pentru fiecare localizare a beneficiarilor, toate ariile de captare în care respectivul punct se găsește și se calculează suma rapoartelor aferente dintre numărul de furnizori și populația deservită (identificate la pasul 1). Indicatorul astfel rezultat se exprimă în număr de furnizori/nr de beneficiari (Figura 2F). Aceste metode îmbină așadar avantajele indicatorilor cumulativi (unități de măsură comprehensibile și ușor de înțeles de către nonspecialiști) cu avantajele indicatorilor gravitaționali (o fundamentare teoretică mai consistentă), care presupun luarea în calcul a numărului de prestatori de servicii și a volumului cererii. Reprezintă deci o categorie de indicatori mult mai supli, mai preciși și cu unități de măsură ușor de comunicat către publicul larg.

Sub-categoria metodelor pe bază de arii variabile de captare cuprinde la rândul ei mai multe tipuri de abordări. Versiunea inițială a fost, cel mai probabil, introdusă în literatură de către Radke și Mu (2000) sub denumirea de metoda decompoziției spațiale, redenumită ulterior de Luo și Wang (2003) în metoda ariilor variabile de captare în doi pași (2SFCA)¹⁴. Ulterior, diverse studii au condus la dezvoltarea acesteia, astfel încât astăzi se pot identifica cel puțin 5 versiuni îmbunătățite ale metodei inițiale (Tabelul 1). Spre exemplu, în metoda ariilor variabile de captare în trei pași (3SFCA), introdusă în literatură de către Wan et al. (2012), a treia etapă vizează luarea în considerare a competiției dintre beneficiari în vederea accesării unei anumite facilități, atunci când cel puțin două facilități se regăsesc în interiorul aceleiași arii de captare. Această a treia etapă presupune, mai precis, faptul că cererea pentru o anumită facilitate scade atunci când în proximitatea ei mai există cel puțin o a doua facilitate care furnizează același serviciu. O altă propunere de îmbunătățire s-a concretizat în metoda ariilor variabile de captare în doi pași – varianta modificată (M2SFCA) (Delamater, 2013), care corectează metoda 2SFCA inițială prin luarea în considerare a faptului că distribuția spațială a facilităților poate avea (așa cum se întâmplă în multe cazuri) o configurație suboptimă.

6 Măsurarea accesibilității spațiale în România

¹⁴ Traducerea noastră a denumirii originale din limba engleză ‘Two step floating catchment area’.

Secțiunea de față trece în revistă 33 de studii dedicate măsurării accesibilităților spațiale în România în perioada 2008-2019. Tabelul 2 prezintă sumar metodele utilizate, natura serviciilor de interes general tratate, precum și arealul geografic studiat. Deși recenzia literaturii nu a fost una sistematică, se poate concluziona totuși asupra următoarele tendințe generale.

6.1. O utilizare exclusivă a metodelor din categoriile C1-C4 și o lipsă a celor din categoriile C5-C7

Recenzia realizată (Tabel 2) relevă faptul că cercetările asupra spațiului românesc au folosit exclusiv metode din categoriile C1-C4. Cea mai des utilizată metodă de evaluare a accesibilității sunt cele bazate pe performanța infrastructurilor de transport (81,8% dintre lucrări apelează la astfel de metode, în special pentru evaluarea distanțelor metrice/ temporale ce separă beneficiarii de serviciile accesate/accesabile pe cale rutieră). Metodele pentru spații izotrope sunt, de asemenea, destul de des întâlnite în rândul studiilor consultate (27,3%). Metodele gravitaționale sunt mai puțin întâlnite (18,2%), iar cele cumulative încă și mai rare (15,2%), ceea ce surprinde deoarece acestea din urmă sunt mai ușor de calculat cu ajutorul SIG și, în plus, ușor de comunicat publicului larg și factorilor decizionali. În schimb, metodele utilitare, comportamentale și cele pe bază de arii variabile de captare sunt, conform cunoștințelor noastre, absente din peisajul studiilor elaborate pentru teritoriul României. Această situație ar putea fi explicată prin numărul redus de specialiști din domeniu, prin slaba racordare la ultimele apariții științifice, precum și prin faptul că geografia transporturilor este cvasiabsentă în programele de studii universitare de geografie. Totodată, interesul din partea altor specialiști (economisti, matematicieni, sociologi) este unul redus, iar lucrările inginerilor tind să se concentreze pe aspectele pur infrastructurale.

6.2. O insuficiență a studiilor prospective

Lucrările care aplică metode de evaluare a accesibilității spațiale la serviciile de interes general sunt, de fapt, studii retrospective în 87,8% dintre cazuri. Practic, din lista lucrărilor consultate pentru elaborarea lucrării de față, doar 4 lucrări elaborează scenarii în vederea modelării impactului anumitor investiții/decizii politice asupra accesibilității spațiale. Cercetările viitoare ar putea valorifica într-o măsură mult mai mare și mai eficientă posibilitățile tehnice existente pentru simularea impactului teritorial al deciziilor politice asupra accesibilității populației la serviciile de interes general.

6.3. O aplicare multidimensională a metodelor de evaluare a accesibilității spațiale

Tabelul 2 sugerează faptul că evaluarea accesibilității spațiale este un subiect de interes pentru circa 6-7 domenii de interes. Cele mai dese aplicații vizează evaluarea accesibilității la serviciile medicale (36,4% din lucrările consultate). De altfel, acest fapt este cel mai probabil valabil și la nivel internațional, unde multe dintre inovațiile metodologice au fost generate în cadrul unor studii care au vizat tocmai evaluarea accesibilității spațiale a populației la serviciile medicale. Foarte prezente în peisajul studiilor din România este modelarea accesibilității spațiale la rețeaua urbană, ca expresie a locurilor în care se furnizează cea mai mare parte a serviciilor de interes general (18,2%), la serviciile de transport (15,2%), educaționale (12,1%), turistice (12,1%), piața muncii (9%). Sunt rare diagnozele din domeniul accesibilității populației la servicii financiare, la spațiile verzi etc.

6.4 Un accent pus pe tehnica de calcul și o insuficientă teoretizare a rezultatelor

Există o tendință de preluare a ultimelor soluții tehnice, dar mai puțin a metodologiilor, a conceptelor și a teoriilor cele mai noi. De exemplu, instrumentul Network Analyst din aplicația ArcMap s-a propagat relativ repede în rândul echipelor care studiază accesibilitățile spațiale, însă metodologii precum 2SFCA încă nu se regăsesc, după cunoștința noastră, în studiile care vizează evaluarea accesibilității spațiale pentru teritoriul românesc, deși sunt aplicabile doar cu aceleași instrumente tehnice. De altfel, puține dintre lucrări dintre cele prezente în Tabelul 2 furnizează în prealabil o recenzie și o argumentare a categoriei de metode de evaluare utilizate. Discuțiile cu privire la implicațiile teoretice ale rezultatelor obținute lipsesc sau sunt sumare. Încercările de conceptualizare și teoretizare sunt rare, câteva excepții constituind, de exemplu, Muntele (2004) cu privire la conceptualizarea naturii accesibilității spațiale, Munteanu (2010) cu privire la conceptualizarea accesibilității spațiale la serviciile turistice.

Tabelul 2. Studii empirice cu privire la măsurarea accesibilității la serviciile de interes general (doar cele aplicate teritoriilor românești)***

Articol	Categorie de metode**							Categorie de servicii	Perspectiva	Scopul studiului	Areal de studiu
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7				
Albulescu și Larion (2018)	x							Medicale	R	Analiza proximității față de rețeaua de spitale	Moldova apuseană
Bulai și Ursu (2012)		x						Turistice	R	Crearea unui model de determinare a costurilor de transport aplicabil pentru teritoriul României.	România (model), Moldova apuseană (aplicație)
Bilașco et al., (2018)		x						Piața produselor agricole	R	Evaluarea accesibilității spațiale a loturilor agricole cultivate față de punctele de comercializare a produselor agricole	Asociația de dezvoltare intercomunitară Alba Iulia
Bilașco et al. (2015)		x						Medicale	R	Identificarea diferențelor de accesibilitate a populației la diferite categorii de servicii medicale spitalicești	Regiunea de Nord- Vest
Breje et al. (2019)		x						Medicale	R	Determinarea timpilor de deplasare față de serviciile medicale de urgență și identificare disparităților teritoriale aferente	Județul Arad
Corodescu (2014)		x						Urbane*	R	Crearea unui indice sintetic de accesibilitate la rețeaua urbană	Județul Vaslui
Eva și Iașu (2015)		x	x	x				Medicale	R	Diagnosticarea accesibilității spațiale a populației la serviciile medicale și evidențierea arealelor cu deficit de accesibilitate	Regiunea de Nord-Est
Ibănescu et al. (2016)	x	x						Turistice	R	Analiza relației dintre accesibilitatea spațială a destinațiilor turistice rurale și evoluția ofertei și cererii turistice	România
Loghin și Bogan (2014)	x	x						Medicale	R	Determinarea accesibilității populației la serviciile medicale înainte și după implementarea reformei presupunând închiderea sau schimbarea specializării unor unități medicale.	România
Mamot (2008, 2009a)	x	x						Urbane*	R	Determinarea accesibilității localităților și a populației acestora față de centrul administrativ al raionului Cahul (Mamot, 2008), respectiv al ATU Găgăuzia (Mamot, 2009a)	Raionul Cahul, ATU Găgăuzia
Mamot (2009b)	x	x						Medicale	R	Evaluarea accesibilității spațiale a populației la serviciile de asistență medicală de urgență în termeni	Municipiul Chișinău
Man et al. (2015)		x						Transport	P	Determinarea impactului implementării a două strategii diferite de investiții în infrastructurile majore de transport asupra accesibilității spațiale a localităților la centrele de polarizare economică și socială.	România
Mareci (2008)		x	x					Medicale	R	Determinare accesibilității populației la spitalele care dispun de cel puțin trei unități specializate	Regiunea de Nord-Est
Merciu et al. (2013)		x						Medicale	R	Calcularea și cartografierea accesibilității temporale la serviciile spitalicești.	Zona Metropolitană București
Morar et al. (2014)		x						Spații verzi		Evaluarea accesibilității populației la spațiile verzi.	Municipiul Timișoara
Oprea et al.(2010)		x						Transport aerian	P	Evaluarea impactului construirii aeroportului Brașov asupra accesibilității spațiale a populației la serviciile de transport aerian	Județele Brașov, Harghita, Covasna
Roșu (2013)		x		x				Transport în comun	R	Evaluarea și cartografierea accesibilității populației la stațiile de transport în comun	Municipiul Iași

Roșu și Corodescu (2013)		x	x					Spații verzi	R	Evaluarea inegalităților de accesibilitate ale populației la spațiile verzi amenajate în municipiul Iași.	Municipiul Iași
Rusu (2010)		x	x					Educaționale, Urbane*	R și P	Explorarea aplicabilității unor metode de evaluare a accesibilității spațiale și validarea acestora pentru cazul serviciilor educaționale	Moldova apuseană
Rusu et al. (2011)	x			x				Educaționale, turistice, Piața Muncii	R	Estimarea fluxurilor de navetiști, studenți și turiști între unitățile administrative de nivel LAU2	România
Rusu et al. (2013a)		x						Urbane*	R	Construirea unui indicator multiscalar de accesibilitate (autorii îl numesc de conectivitate) a localităților față de așezările de rang superior (pe bază de distanțe metrice)	Regiunea Banatului
Rusu et al. (2013b)		x						Urbane*	R	Construirea unui indicator multiscalar de accesibilitate (autorii îl numesc de conectivitate) a localităților față de așezările de rang superior (pe bază de distanțe temporale)	Regiunea de Vest
Rusu et al. (2014)			x					Transport aerian	R	Determining the airports' catchment areas	Europa central-estică
Tirt și Rahotă (2019)		x						Medicale	R	Evaluarea accesibilității spațiale a populației serviciile medicale oferite de centrele de permanență	Județul Bihor
Tomașciuc et al. (2016)		x						Urbane*	R	Evaluarea accesibilității spațiale pe cale rutieră de la reședința personală spre centrul orașului	Zona Metropolitană Suceava
Tudora (2010)		x		x				Medical, educațional, piața muncii, financiare, piața produselor agroalimentare	R	Diagnosticarea multiscalară a accesibilității spațiale a populației la cinci tipuri de servicii de interes general	Moldova apuseană
Țurcănașu (2010)				x				Piața uncii	R	Estimarea fluxurilor de navetiști pe baza unor variabile printre care și distanța euclidiană	Moldova apuseană + Județele Buzău și Brăila
Țurcănașu (2012)				x				Educaționale, Turistice	R	Estimarea fluxurilor de elevi de liceu, studenți și turiști pe baza mai multor parametri printre care și distanța euclidiană	Moldova apuseană, România
Ursu și Tarhon (2017)	x	x						Transportul materialelor periculoase	P	Construirea unui SIG de tip suport decizional care să permită autorităților planificarea optimă a rutelor de transport al materialelor periculoase	Municipiul Iași
Ursulică (2016a, 2017b)		x						Medicale	R	Evaluarea accesibilității spațiale a populației la serviciile medicale (primare, spitalicești, de urgență)	Județul Botoșani
Vilcea și Avram (2019)	x							Medicale	R	Evaluarea accesibilității spațiale a populației la punctele farmaceutice în vederea evidențierii zonele bine/slab deservite	Municipiul Craiova

Sursa: *autorii*.

Note: * Orașele introduse în analiză în calitate de „prestatori” ai majorității serviciilor de interes general; R = studiu retrospectiv, P = studiu prospectiv.

**Marcarea tipului de metodă utilizată (C1-C7) ține cont de natura metodei, nu și detaliile tehnice. Astfel, dacă accesibilitatea este exprimată doar în distanțe metrice euclidiene, atunci s-a considerat că este vorba despre o metodă pentru spații izotrope. Dar dacă, de exemplu, indicatorul de accesibilitate este derivat din formula atracției gravitaționale, atunci s-a considerat că este doar din categoria 4 (metode gravitaționale), chiar dacă este posibil ca el să utilizeze în formulă distanțe euclidiene.

***Acest tabel nu include lucrările bazate pe metode structurale de evaluare a accesibilității, derivate din teoria grafului.

7 Provocări actuale în măsurarea accesibilității geografice

Măsurarea accesibilității spațiale prezintă o importanță deosebită în planificarea teritoriului. Relevanța demersului este una multidimensională, fiind indispensabilă în planificarea mobilității urbane, a accesibilității spațiale a populației la spațiile verzi, a gestionării rețelei de unități medicale și educaționale etc. Importanța măsurării cât mai corecte a accesibilității spațiale în procesul de realizare de diagnoze teritoriale corecte, cât și pentru prognoza/simularea implementării de programe și investiții, a făcut ca, în ultimii ani, discuțiile să se poarte, cel puțin în literatura internațională, asupra criteriilor care trebuie avute în vedere atunci când se creează și se operaționalizează indicatori de accesibilitate spațială.

În esență, pentru definirea și operaționalizarea unui bun indicator de accesibilitate, este indicat să se găsească un echilibru între mai multe dimensiuni ale acestuia, dintre care trei ar putea fi considerate a fi foarte importante¹⁵: i) pertinența științifică, ii) aplicabilitatea, i.e. posibilitatea operaționalizării acestora în folosul societății/economiei și iii) comunicabilitatea (ușurința de interpretare a rezultatelor de către factorii decizionali). Tabelul nr. 3 avansează o evaluare comparativă a categoriilor de metode discutate în secțiunile precedente, pe baza acestor trei dimensiuni.

Tabelul 3. Nivelul de pertinență științifică, de ușurință a operaționalizării și nivelul de comunicabilitate a rezultatelor pentru fiecare categorie de metode

Categorie de metode	Pertinența științifică (inclusiv fundamentarea teoretică)	Posibilitatea de operaționalizare	Comunicabilitatea rezultatelor
Metode pentru spații izotrope	+	+++	+++
Metode bazate pe performanța infrastructurii / suprastructurii de transport	++	+++	+++
Metode cumulative	++	+++	+++
Metode gravitaționale	+++	++	+
Metode utilitare	+++	+	+++
Metode comportamentale	+++	+	++
Metode compozite	+++	++	+++

Sursa : autorii; Legenda : + nivel redus ; ++ nivel ridicat ; +++ nivel foarte ridicat. Calificativele acordate trebuie privite mai degrabă ca ipoteze de lucru avansate de autorii lucrării de față, ipoteze ce ar putea fi teste în lucrări viitoare dedicate exclusiv unui astfel de scop.

7.1 Relevanța și pertinența științifică

Analizând comparativ cele 7 categorii de metode, s-ar putea considera faptul că toate au un nivel ridicat de pertinență științifică, cu excepția metodelor cele mai simple (metodele pentru spații izotrope, care ignoră o paletă largă de impedanțe ale spațiului geografic, dar și metodele bazate pe performanța infrastructurii, care nu valorifică pe deplin definiția accesibilității ca interacțiune între beneficiar și serviciul accesat). Prin urmare, în ceea ce privește pertinența științifică, problemele rezidă mai degrabă în problemele aferente 1) definirii și 2) măsurării accesibilității în cadrul diferitelor metode (Páez et al., 2012), decât în inferioritatea sau superioritatea uneia în fața celeilalte. Din cauza *problemelor aferente definirii* indicatorilor de accesibilitate, aceștia au căpătat un caracter teleologic, ceea ce face ca rezultatele unui studiu să fie rareori comparabile cu rezultate altor studii, chiar și în cazul în care aceste studii abordează același teritoriu. Pe de altă parte, *problemele aferente măsurării* accesibilității rezidă în faptul că detaliile tehnice din spatele demersului metodologic pot

¹⁵ Găsirea acestui echilibru reprezintă, în opinia lui Vandebulcke et al. (2009), principala dificultate care stă în calea operaționalizării indicatorilor de accesibilitate. Kwan et al. (2003) ridică, de asemenea, problema raporturilor dintre dimensiunea reprezentativă, metodologică și aplicativă a accesibilității spațiale, atrăgând atenția asupra faptului că aceste dimensiuni ar trebui abordate într-o manieră integrată.

influența semnificativ rezultatele finale, ceea ce face ca rezultatele aparținând diferitelor studii să fie uneori puțin credibile și adesea greu de comparat.

7.2. Aplicabilitatea și posibilitatea de operaționalizare

A doua dimensiune, legată de facilitatea operaționalizării, comportă variații mai mari de la o categorie de metode la alta. De această dată, mai degrabă metodele simple, cu fundamentare teoretică redusă sau medie, sunt mai ușor de operaționalizat. Dintre cele cu fundamentare teoretică mai solidă, metodele gravitaționale și cele compozite au perspective mai bune de operaționalizare, dificultatea rezidând în implementarea lor matematică, în timp ce metodele utilitare și comportamentale se dovedesc (cel puțin la momentul actual), dificil de implementat, atât din cauza modelării matematice în sine, cât și a volumului de date necesare.

O privire rapidă asupra documentelor de planificare teritorială din România, dar și asupra studiilor care le fundamentează, sugerează preferința pentru metodele relativ simple de operaționalizat. Spre exemplu, în Strategia de Dezvoltare Teritorială a României, regăsim atât metode bazate pe performanța infrastructurii (accesibilitatea rețelei urbane în teritoriu, accesibilitatea la granița de vest), cât și metode cumulative (populația cumulată prin distanțe-timp față de universități, pentru exprimarea accesibilității demografice a universităților în teritoriu) (SDTR, 2014). Într-un studiu dedicat remodelării geografiei economice românești, elaborat sub egida Băncii Mondiale, apar metode cumulative (populația, respectiv cifra de afaceri cumulată în raze de 20, 40, respectiv 60 de minute față de centrul orașelor), dar și metode gravitaționale (potențial de interacțiune, calculat pe baza populației totale) (Banca Mondială, 2013). În acest studiu este de remarcat și abordarea prospectivă, destul de puțin întâlnită în literatura de specialitate analizată: metodele gravitaționale sunt implementate succesiv, pentru măsurarea impactului construirii unor noi tronsoane de drumuri expres și autostrăzi. Metodele bazate pe performanța infrastructurilor de transport se mai regăsesc și în documente la scară regională – spre exemplu, cartografierea zonelor aflate într-o rază de 30 de minute de rețeaua rutieră, stațiile feroviare și aeroporturile în regiunea de Nord Vest (PDR NV, 2016) sau locală – spre exemplu, distanțele în kilometri și în minute între Constanța și localitățile ce alcătuiesc Polul de Creștere Constanța (Expert Proiect 2002, 2015).

7.3. Comunicabilitatea rezultatelor

Capacitatea indicatorilor de a fi exprimabili în unități de măsură ușor de comunicat nonspecialiștilor și opiniei publice favorizează implementarea acestora în documentele de planificare. Această particularitate a indicatorilor a reprezentat de-a lungul timpului un inconvenient major în cazul anumitor indicatori de accesibilitate, mai precis în cazul acelor care prezintă unități de măsură adimensionale, nu doar greu de comunicat către factorii decizionali, ci uneori și de interpretat de către specialiști (de exemplu, în cazul indicatorilor rezultați din metodele gravitaționale). Totuși, după cum se poate observa în Tabelul nr. 3, majoritatea metodelor existente la ora actuală pot conduce la rezultate ușor de comunicat.

Eficiența și aplicabilitatea indicatorilor de accesibilitate depinde, așadar, de găsirea unui echilibru între pertinența științifică, posibilitatea de operaționalizare și ușurința de a comunica rezultatele. În cazul celor 7 categorii amintite în lucrarea de față, cele 3 dimensiuni se integrează echilibrat în cazul metodelor bazate pe performanța infrastructurii, cumulative și compozite, ceea ce nu se corelează în toate cazurile cu utilizarea lor în studiile care abordează serviciile din România (metodele bazate pe performanța infrastructurii sunt preferate cel mai adesea, celelalte fiind mai rare sau chiar absente). De asemenea metodele compozite reprezintă o perspectivă promițătoare, dificultățile (temporare) rămânând doar în zona de difuzie a acestora (dinspre cercetarea fundamentală spre zona aplicativă).

8. Concluzii

Lucrarea de față a avut drept scop realizarea unei recenzii metodologice cu privire la metodele de evaluare a accesibilității spațiale. În urma sintezei critice realizate, au fost scoase în evidență următoarele patru aspecte semnificative: *i*) caracterul divers și totodată teleologic al indicatorilor de accesibilitate, *ii*) existența a șapte categorii de metode de evaluare a accesibilității spațiale, avantajele și dezavantajele fiecărei categorii, precum și faptul că ni una dintre metode nu este perfectă, *iii*) abordările dominante, dar și golurile și neajunsurile cu privire la metodele de evaluare a accesibilității spațiale utilizate în studiile din România (de exemplu, lipsa studiilor care să apeleze la metode din categoriile C5-C7), și *iv*) necesitatea unei grile, compuse din trei criterii fundamentale, care să servească drept reper în procesul de alegere și/sau creare de indicatori de accesibilitate spațială (o astfel de grilă fiind totodată creată și detaliată în cadrul lucrării de față).

Studiile următoare ar putea explora mai în profunzime posibilitatea includerii indicatorilor de accesibilitate spațială în sisteme complexe de suport decizional (în special în sisteme de prognoză a impactului programelor de investiții din domeniul transporturilor sau al diferitelor servicii de interes general). De asemenea, acestea ar putea să acorde o mai mare atenție detaliilor metodologice care influențează nu doar relevanța științifică a rezultatelor finale, dar și comunicabilitatea, aplicabilitatea și replicabilitatea metodelor și indicatorilor aleși.

Mulțumiri

This paper was co-financed from the European Social Fund, through Human Capital Operational Program, project number POCU / 380/6/13/123623 << PhD students and postdoctoral researchers ready for the labor market! >>. We would also like to thank PhD Alexandru Bănică for the fruitful discussions and the feedback provided on the draft version of this paper.

Referințe

- [1]. ALBULESCU, A.C., LARION, D. (2018). An Analysis of the Proximity Based Polarisation of the Hospital Network of Moldavia's Counties. *Lucrările Seminarului Geografic Dimitrie Cantemir*, 46(2):3-18.
- [2]. BAVOUX, J.J., BEAUCIRE, F., CHAPELON, L., ZEMBRI, P. (2005). *Géographie des transports*. Paris: Armand Colin.
- [3]. VON BERLEPSCH, V., RODRÍGUEZ-POSE, A. (2019 – in press). The missing ingredient: distance. Internal migration and its long-term economic impact in the United States. *Journal of Ethnic and Migration Studies*.
- [4]. BANCA MONDIALĂ, (2013). Orașe competitive. Remodelarea Geografiei Economice a României. Disponibil la: http://www.fonduri-ue.ro/images/files/studii-analize/43814/Orașe_competitive_-_raport_final.pdf [ultima accesare: 28 noiembrie 2019].
- [5]. BAUER, J., GRONEBERG, D.A. (2016). Measuring Spatial Accessibility of Health Care Providers – Introduction of a Variable Distance Decay Function within the Floating Catchment Area (FCA) Method. *PLoS ONE*, 11(7): e0159148.
- [1]. BHAT, C., HANDY, S., KOCKELMAN, K., MAHMASSANI, H., CHEN, Q., WESTON, L. (2000). Urban accessibility index: literature review. *Center of Transportation Research, University of Texas at Austin*, Springfield.
- [2]. BILAȘCO, Ș., FILIP, S., COCEAN, P., PETREA, D., VESCAN, I., FODOREAN, I., (2015). The Evaluation of Accessibility to Hospital Infrastructure at Regional Scale by Using GIS Space Analysis Models: The North-West Region, Romania. *Studia UBB Geographia*, LX(1):27-50.
- [3]. BILAȘCO, Ș., ROȘCA, S., PĂCURAR, I., MOLDOVAN, N., VESCAN, I., FODOREAN, I., PETREA, D. (2018). Roads Accesibility to Agricultural Crops Using GIS Technology. Methodological Aproach. *Geographia Technica*, 13(2):12-30.
- [4]. BREJE, M., BILAȘCO, Ș., ROȘCA, S., FODOREAN, I. AND VESCAN, I., (2019). Gis Spatial Analysis Model For Access Time To Public Health Infrastructure. Case Study: Arad County,

Romania. *International Multidisciplinary Scientific GeoConference: SGEM*, 19(2.1), pp.865-872.

- [5]. BULAI, M., URSU, A., (2012). Creating, testing and applying a GIS road travel cost model for Romania, *Geographia Technica*, 7(1):8-18.
- [6]. BULAI, M., EVA, M. (2016). Relationship between spatial accessibility and tourism demand. *Proceedings of the 3rd International Conference on Education, Social Sciences and Humanities, SOCIOINT 2016*, 23-25 May 2016, Istanbul, Turkey, Ocerint Publishing, p. 434-442.
- [7]. CAIRNCROSS, F. (1997). The death of distance: how the communications revolution will change our lives. *The death of distance: how the communications revolution will change our lives* (No. C20-21). Harvard Business School.
- [8]. CHENG, J., BERTOLINI, L. (2013). Measuring urban job accessibility with distance decay, competition and diversity. *Journal of Transport Geography*, 30:100-109.
- [9]. CLAVAL, P. (1969), *Géographie générale des marchés*. Besançon: Presses Univ. Franche-Comté.
- [10]. CORODESCU, E., (2014). GIS Approach in Assessing the Rural Space Accessibility – Case Study: Vaslui County, Romania, *Geographia Technica*, 9(1):20-30.
- [11]. CRESCENZI, R., RODRÍGUEZ-POSE, A. (2011). Geographical Accessibility and Human Capital Accumulation. In: *Innovation and Regional Growth in the European Union. Advances in Spatial Science* (The Regional Science Series). Springer, Berlin, Heidelberg.
- [12]. CEMAT (1983). Carta europeană a amenajării teritoriului. <http://www.md.rl.ro/documen te /dezvoltare teritoriala/amenajarea teritoriului/Carta Torremolinos.pdf> [ultima accesare: 16 februarie 2018].
- [13]. CURL, A., NELSON, J.D., ANABLE, J. (2011). Does Accessibility Planning Address What Matters? A Review of Current Practice and Practitioner Perspectives. *Research in Transportation Business & Management, Accessibility in passenger transport: policy and management*, 2:3-11.
- [14]. COMISIA EUROPEANĂ (2008). *Cartea verde privind coeziunea teritorială. Transformarea diversităţii teritoriale într-un avantaj* [online]. Disponibil la: http://ec.europa.eu/regional_policy/archive/consultation/terco/paper_terco_ro.pdf [ultima accesare: 16 februarie 2018].
- [15]. COMISIA EUROPEANĂ (2003). *Green Paper on services of general interest* [online]. Disponibil la: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A52003DC0270> [ultima accesare: 16 februarie 2018].
- [16]. CURTIS, C., SCHEURER, J. (2010). Planning for sustainable accessibility: Developing tools to aid discussion and decision-making. *Progress in Planning*, 74(2):53-106.
- [17]. DAI, D., WANG, F., 2011. Geographic disparities in accessibility to food stores in southwest Mississippi. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 38(4):659-677.
- [18]. DELAMATER, P.L. (2013), Spatial accessibility in suboptimally configured health care systems: A modified two-step floating catchment area (M2SFCA) metric. *Health & Place*, 24:30-43.
- [19]. ESPON SeGI (2013). SeGI Indicators and perspectives for services of general interest in territorial cohesion and development. Scientific Report | Version 25/5/2013. Disponibil online la: <https://www.espon.eu/programme/projects/espon-2013/applied-research/segi-indicators-and-perspectives-services-general> [ultima accesare: 23 octombrie 2019]
- [20]. EVA, M., IAȚU, C., (2015), Modelling spatial accessibility to medical care. Case study of the North-Eastern Region of Romania, *Human Geographies – Journal of Studies and Research in Human Geography*, 9(2):151-164.
- [21]. EVA, M. (2017). *The relationship between transport infrastructure and territorial development of peripheral regions* [in French]. PhD Thesis defended in October 2017 at the François-Rabelais University of Tours (France).

- [22]. EXPERT PROIECT 2002 (2015), Studiu privind revizuirea Planului Integrat De Dezvoltare A Polului De Creștere Constanța Disponibil la : http://www.fonduri-ue.ro/images/files/studii-analize/14884/1._Revizuirea_PID.pdf
- [23]. FOTHERINGHAM, A.S., O'KELLY, M.E., 1989. Spatial interaction models: formulations and applications. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- [24]. GAGE, A.J., GUIRLENE CALIXTE, M. (2006). Effects of the physical accessibility of maternal health services on their use in rural Haiti. *Population Studies* 60, 271–288. <https://doi.org/10.1080/00324720600895934>
- [25]. GUAGLIARDO, M.F. (2004), Spatial accessibility of primary care: concepts, methods and challenges. *International journal of health geographics*, 3(1):3.
- [26]. GLEYZE, J.-F. (2001). Réseaux, territoires et accessibilité [on line]. Institut Géographique National. Laboratoire COGIT. 136 p. Disponibil la : http://recherche.ign.fr/labos/cogit/pdf/RAPPORTS/Gleyze_rapport_reseaux.pdf [ultima accesare: 30 iunie 2017].
- [27]. GROZA, O., MUNTELE, I. (1998). L'efficacité du réseau ferroviaire et l'accèsibilité territoriale en Roumanie. *Revue roumaine de géographie*, 42:41-53.
- [28]. GROZA, O., RUSU, A. (2010). Calitatea infrastructurii de transport și disparitățile teritoriale – o abordare europeană. În: MUNTELE, I. (coord) - Calitatea infrastructurii de transport ca premiză a diferențierii spațiilor rurale din Moldova. Iași: Editura Universității „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, pp.10-36.
- [29]. HÄGERSTRAND, T. (1970). What about people in regional science?. *Papers in regional science*, 24(1):6-21.
- [30]. HALÁS, M., KLAPKA, P., KLADIVO, P., 2014. Distance-decay functions for daily travel-to-work flows. *Journal of Transport Geography* 35, 107–119. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2014.02.001>
- [31]. HANDY, S.L., NIEMEIER, D.A., (1997). Measuring Accessibility: An Exploration of Issues and Alternatives. *Environment and Planning A*, 29(7):1175-1194.
- [32]. HANSEN, W.G. (1959). How accessibility shapes land use. *Journal of the American Institute of planners*, 25(2):73-76.
- [33]. HISCOCK, R., PEARCE, J., BLAKELY, T., WITTEN, K. (2008), Is Neighborhood Access to Health Care Provision Associated with Individual-Level Utilization and Satisfaction? *Health Services Research* 43, 2183–2200. <https://doi.org/10.1111/j.1475-6773.2008.00877.x>
- [34]. HUFF, D.L., (1963). A Probabilistic Analysis of Shopping Center Trade Areas. *Land Economics* 39, 81-90.
- [35]. IBANESCU, B.-C., EVA M., BULAI M. (2016). “Tourism Development In Rural Areas of Romania: Evolutionary Trends and Relation to Spatial Accessibility (1990-2014).” Proceedings of the 3rd International Multidisciplinary Scientific Conference on Social Sciences & Arts SGEM 2016 Book 2, Vol. 3, pp. 1151–58.
- [36]. KLOECKNER, B., L'HOSTIS, A., RICHARD, T. (2019). *Contextual distances, a mathematical framework for geographical distances*. Working paper {hal-02147263}. Disponibil online la <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02147263/> [ultima accesare: 2019.11.01].
- [37]. KWAN, M.P. (1998), Space-time and integral measures of individual accessibility: a comparative analysis using a point-based framework. *Geographical Analysis*, 30(3):191-216.
- [38]. KWAN, M.P., MURRAY, A.T., O'KELLY, M.E., TIEFELSDORF, M. (2003). Recent advances in accessibility research: Representation, methodology and applications. *Journal of Geographical Systems*, 5:129–138.
- [39]. L'HOSTIS, A. (2016). Misunderstanding geographical distances: two errors and an issue in the interpretation of violations of triangle inequality. *Cybergeog: European Journal of Geography* [on line], Systèmes, Modélisation, Géostatistiques, document 793. Disponibil la:

<http://journals.openedition.org/cybergegeo/27810> [ultima accesare: consulté le 31 octobre 2019].
DOI : 10.4000/cybergegeo.27810.

- [40]. L'HOSTIS, A. (2014). Le détour, la pause et l'optimalité, Essai sur la distance et ses apports au transport et à l'urbanisme. *Thèse d'habilitation à diriger des recherches* Soutenue le 1er décembre 2014 la Universitatea Paris-Est.
- [41]. L'HOSTIS, A. (1997). Images de synthèse pour l'Aménagement du territoire: la déformation de l'espace par les réseaux de transport rapide: *Teză de doctorat* susținută la Universitatea Francois-Rabelais din Tours (Franța).
- [42]. LANGFORD, M., FRY, R., HIGGS, G., 2012. Measuring transit system accessibility using a modified two-step floating catchment technique. *International Journal of Geographical Information Science* 26, 193–214.
- [43]. LI, L., LIU, H. (2014). Primary school availability and middle school education in rural China. *Labour Economics* 28, 24–40. <https://doi.org/10.1016/j.labeco.2014.03.008>
- [44]. LOGHIN, I-V., BOGAN, E., (2014), Spatial modelling of medical reform strategies, *International Journal of Academic Research in Environment and Geography*, 1(2):46-52.
- [45]. LUO, W., QI, Y (2009). An enhanced two-step floating catchment area (E2SFCA) method for measuring spatial accessibility to primary care physicians. *Health & Place* 15 (2009) 1100–1107.
- [46]. LUO, W., WANG, F. (2003). Measures of spatial accessibility to health care in a GIS environment: synthesis and a case study in the Chicago region. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 30(6):865-884.
- [47]. MAMOT V. (2008), Distanța, timpul și accesibilitatea în rețea. Studiu de caz raionul Cahul. *Materialele Simpozionului Jubiliar Internațional „Mediul și dezvoltarea durabilă”*. 70 ani de la fondarea facultății geografie, 2008, 13-14 noiembrie, pp. 243-249.
- [48]. MAMOT, V. (2009a). The Accessibility in Network. Case Study: ATU Găgăuzia. *East European Journal of Geographical Information Systems and Remote Sensing*, 14:94-108.
- [49]. MAMOT, V. (2009b). The influence of the transport network on the accessibility degree of ambulances. Case study: Chișinău. *East European Journal of Geographical Information Systems and Remote Sensing*, 14:70-79.
- [50]. MAN, T., RUSU, R., MOLDOVA, C., IONESCU-HEROIE, M., MOLDOVAN, N.-S., HĂRĂNGUȘ, I., (2015), Spatial Impact of the Road Infrastructure Development in Romania. An Accessibility Approach, *Romanian Review of Regional Studies*, Vol. XI, No. 1, Cluj-Napoca
- [51]. MARECI, (2008). The degree of Accessibility to Health care – Issues concerning the North-Eastern Population of Romania. *Human Geographies*, 2(1):43-53.
- [52]. MARTÍNEZ, L.M., VIEGAS, J.M. (2013), A new approach to modelling distance-decay functions for accessibility assessment in transport studies. *Journal of Transport Geography* 26, 87–96. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2012.08.018>
- [53]. MÁTHÉ, C., TAMÁSI, E., SCHUBERT, G. (2013). Railway network of Romania's central development region: current situation and evaluation of development plans based on graph theory model. *Promet-Traffic & Transportation*, 25(1):81-92.
- [54]. MERCIU, C., STOIAN, D., MERCIU, G., SAGHIN, I., (2013), Using GIS for calculating the accessibility to hospitals in the city of Bucharest and its metropolitan area (Romania), *Geographia Pannonica*, 17(4):106-113.
- [55]. MILLER, H.J., 1991. Modelling accessibility using space-time prism concepts within geographical information systems. *International Journal of Geographical Information System*, 5(3):287-301.
- [56]. MILLER, H.J. (2005). Place-Based Versus People-Based Accessibility. În: Levinson, D.M. și Krizek, K.J. - *Access to Destinations*. Emerald Group Publishing Limited, pp. 63-89.
- [57]. MORAR, T., RADOSLAV, R., SPIRIDON, L.C., PĂCURAR, L., (2014). Assessing pedestrian accessibility to green space using GIS, *Transylvanian Review of Administrative Sciences*, 42(E):116-139.

- [58]. MORGADO, P., COSTA, N. (2011). September. Graph-based model to transport networks analysis through GIS. In *Proceedings of European Colloquium on Quantitative and Theoretical Geography*, pp. 2-5.
- [59]. MUNTEANU, A.V. (2010). Conceptualising and composing tourism accessibility. *Lucrările Seminarului geographic Dimitrie Cantemir*, 30:125-133.
- [60]. MUNTELE, I. (2004). L'accessibilité territoriale en Moldavie, *Analele Științifice ale Universității „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, Secțiunea II - Geografie*, Tomul XLIX-L, 149-158.
- [61]. MUNTELE, I. (2010). Accesibilitatea naturală și accesibilitatea teritorială. În: MUNTELE, I. (coord). - *Calitatea infrastructurii de transport ca premiză a diferențierii spațiilor rurale din Moldova*. Iași: Editura Universității „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, pp. 41-48.
- [62]. MUNTELE, I., CIMPOESU-HAISUC, G. (2011a). Indicateurs de la vulnérabilité géographique du réseau routier en Moldavie. *Analele științifice ale Universității „Alexandru Ioan Cuza” din Iași-seria Geografie*, 57:103-118.
- [63]. MUNTELE, I., CIMPOESU-HAISUC, G. (2011b). The evolution of the road transport network in Moldavia: From geographical coherence to peripheral dependence. *Revista Română de Geografie Politică*, 13(2):210-228.
- [64]. MUNTELE, I., TĂNĂSĂ, M. (2000). Réseau urbain et accessibilité en Moldavie, *Analele științifice ale Universității „Alexandru Ioan Cuza” Iași, sect. Geographie*, XVI-XVII, Iași.
- [65]. MUNTELE, I., TUDORA, D. (2012). Indicatorii vulnerabilității geografice a rețelei rutiere majore din Moldova. În: MUNTELE, I. (coord) – *Coeziune teritorială și disparități în Moldova. Disparități induse de infrastructura de transport – disfuncții și măsuri de ajustare*. Iași: Editura Universității „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, pp. 86-105.
- [66]. NAE, M., DUMITRACHE, L. (2017) The Romanian health system and its reform in post-transition: A qualitative perspective on addressing health challenges and management care. Comunicare în cadrul *Lucrărilor seminarului geografic „Dimitrie Cantemir”*, Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, ediția a XXXVII-a 13-15 octombrie 2017.
- [67]. NEUTENS, T. (2015), Accessibility, equity and health care: review and research directions for transport geographers. *Journal of Transport Geography* 43:14–27.
- [68]. Niemeier, D.A., 1997. Accessibility: an evaluation using consumer welfare. *Transportation*, 24(4):377-396.
- [69]. NIMIGEANU, V. (1976). Unele aspecte geografice ale rețelei rutiere și transporturilor de călători în Câmpia Moldovei. În *Analele Științifice ale Universității „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, secțiunea II - Biologie-Geologie-Geografie*, XXII:105-108.
- [70]. OPREA, M.G., MATHE, C., BRUCKNER, L. (2010). Brasov Airport and its Impact on Tourism. *Volumul celei de a treia ediții a conferinței „The Role of Tourism in Territorial Development”*, Gheorgheni, Romania. Cluj: Presa Universitara Clujeană.
- [71]. PÁEZ, A., DARREN M.S., MORENCY, C. (2012). Measuring Accessibility: Positive and Normative Implementations of Various Accessibility Indicators. *Journal of Transport Geography*, 25:141–53.
- [72]. PIERCE, R.P., WILLIAMSON, H.A., KRUSE, R.L. (1998). Distance, use of resources, and mortality among rural Missouri residents with acute myocardial infarction. *The Journal of Rural Health*, 14:28–35.
- [73]. PIRIE, G.H. (1979). Measuring accessibility: a review and proposal. *Environment and Planning A*, 11:299-312.
- [74]. PDR NV, 2016. Planul de dezvoltare al Regiunii Nord-Vest 2014-2020. Disponibil la : http://www.nord-vest.ro/wp-content/uploads/2016/09/7r238_PDR_2014_2020.pdf
- [75]. PUMAIN, D., SAINT-JULIEN, T., MATHIAN, H. (2008). *L'analyse spatiale : localisations dans l'espace*. Paris: Armand Colin.
- [76]. RADKE, J., MU, L. (2000). Spatial Decompositions, Modeling and Mapping Service Regions to Predict Access to Social Programs. *Geographic Information Sciences*, 6(2):105-112.

- [77]. RAICU, Ș., POPA, M. (2009). Transporturile Și Amenajarea Teritoriului – Accesibilitate Și Atractivitate. *Buletinul AGIS*, 4:7-13.
- [78]. REGGIANI, A., BUCCI, P., RUSSO, G. (2011). Accessibility and Impedance Forms: Empirical Applications to the German Commuting Network. *International Regional Science Review* 34:230–252.
- [79]. RIETVELD, P., VICKERMAN, R. (2004), Transport in regional science: The “death of distance” is premature. *Papers in regional science*, 83(1):229-248.
- [80]. RODRIGUE, J.P., COMTOIS, C., SLACK, B. (2013). *The geography of transport systems*. Third edition. Routledge.
- [81]. ROȘU, L.-I. (2013). Metode de Analiză a Accesibilității Populației la Mijloacele de Transport în Comun. Studiu de Caz: Municipiul Iași. *Geographia Napocensis*, VII(2):81-90.
- [82]. ROȘU, L., CORODESCU, E.(2013), Measuring distribution and derived inequalities in accessing urban green spaces within Iasi city (Romania), *Scientific Annals Of Oradea University – Geography Series*, 23(2):298-307.
- [83]. RUSU, A. (2010). Aplicații ale modelelor de accesibilitate în Moldova Apuseană. În: Muntele, I. (coord) – calitatea Infrastructurii de transport ca premise a diferențierii spațiilor rurale din Moldova. Iași: Editura Universității „Alexandru Ioan Cuza”, pp. 138-151.
- [84]. RUSU, A., BANICA, A., BURAGA, A., ROȘU, L. (2014). Delineating Catchment Areas for the Eastern European Airports in 2010. *Analele stiintifice ale Universitatii "Alexandru Ioan Cuza" din Iasi-seria Geografie*, 60(1):143-156.
- [85]. RUSU, A., STOLERIU, O.M., ȚURCĂNAȘU, G. (2011). Quantitative Models and the Estimation Of Flows In Romania, *Lucrările Seminarului Geografic Dimitrie Cantemir*, 32:199-211.
- [86]. RUSU, R., MAN, T.-C., MOLDOVAN, C (2013a). The Road Connectivity Index applied to the settlements of Banat using GIS. *Romanian review of regional Studies*, IX(1):117-124.
- [87]. RUSU, R., MAN, T.-C., MOLDOVAN, C. (2013b). The Gis-Based Road Distance and Time Connectivity Index of the Settlements within the West Region of Romania. *Studia Universitatis Babes-Bolyai, Geographia*, 58(1):141-150.
- [88]. S.D.T.R., 2014 - Strategia de dezvoltare teritorială a României. România policentrică 2035 - Coeziune și competitivitate teritorială, dezvoltare și șanse egale pentru oameni. Versiunea 2. Disponibil la: http://mmediu.ro/new/wp-content/uploads/2014/08/2014-08-14_SDTR_6.1.pdf [ultima accesare: 30 noiembrie 2019].
- [89]. SPIEKERMANN, K., WEGENER, M., (2006). Accessibility and spatial development in Europe. *Scienze Regionali*, 5(2):15-46.
- [90]. SUÁREZ-VEGA, R., GUTIÉRREZ-ACUÑA, J.L., RODRÍGUEZ-DÍAZ, M. (2015), Locating a supermarket using a locally calibrated Huff model. *International Journal of Geographical Information Science*, 29:217–233.
- [91]. TIRT, D.P., RAHOTA, D. (2019). Geographical accessibility to permanent care centers of family doctors from Bihor County, Romania: *European Journal of Public Health*, 29:186-350.
- [92]. TOBLER, W. R. (1970), A Computer Movie Simulating Urban Growth in the Detroit Region. *Economic Geography*, 46:234–240.
- [93]. TOMAȘCIUC, A.I., EVA, M., HAPCIUC, O.-E. IATU, C. (2016). Spatial Accessibility and Public Transport Issues in Post-Socialist Metropolitan Areas: A Case Study Of Suceava (Romania). *International Multidisciplinary Scientific GeoConference: SGEM: Surveying Geology & Mining Ecology Management*, 3:431-438.
- [94]. TUDORA, D. (2010). Distribuția geografică a indicilor stării sociale a populației rurale din Moldova Apuseană, Teza de doctorat susținută la Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași.
- [95]. ȚURCĂNAȘU, G. (2010). Rolul distanței și accesibilității în estimarea fluxurilor de navetiști din Moldova Apuseană. În: Muntele, I. (coord) – calitatea Infrastructurii de transport ca premise

a diferențierii spațiilor rurale din Moldova. Iași: Editura Universității „Alexandru Ioan Cuza”, pp.152-185.

- [96]. ȚURCĂNAȘU, G. (2012). Aplicații ale accesibilității potențiale în estimarea fluxurilor și vizualizarea grafică a structurilor spațiale din subsistemele teritoriale regionale. În: Muntele, I. (coord) – *Coeziune teritorială și disparități în Moldova. Disparități induse de infrastructura de transport – disfuncții și măsuri de ajustare*. Iași: Editura Universității „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, pp. 164-192.
- [97]. UNGUREANU, A. (1998). L'indice de connexité du réseau des voies de communication de la Roumanie. *Révue roumaine de géographie*, 42:7-14.
- [98]. URSU, A., TARHON, A. (2017). Utilizarea S.I.G. în Planificarea Rutelor Optime de Transport a Materialelor Periculoase în Municipiul Iași, *Jurnalul Est European de Sisteme Informaționale Geografice și Teledetecție*, 1(1):25-36.
- [99]. URSULICA, T.E. (2016a). Inequalities of Population Accesibility to Health Care Services In The Botosani County (Romania). *Geography, Environment, Sustainability*, 9(1):71-86.
- [100]. URSULICA, T.E. (2016b). The relationship between health care needs and accessibility to health care services in Botosani County-Romania. *Procedia Environmental Sciences*, 32:300-310.
- [101]. VANDENBULCKE, G., STEENBERGHEN, T., THOMAS, I., (2009). Mapping accessibility in Belgium: a tool for land-use and transport planning?. *Journal of Transport Geography*, 17(1):39-53.
- [102]. VÎLCEA, C., AVRAM, S. (2019). Using GIS methods to analyse the spatial distribution and public accessibility of pharmacies in Craiova city, Romania. *Bulletin of Geography. Socio-economic Series*, 45(45):125-132.
- [103]. VRIES, DE J.J., NIJKAMP, P., RIETVELD, P. (2009). Exponential or power distance-decay for commuting? An alternative specification. *Environment and planning A*, 41(2):461-480.
- [104]. WAN, N., ZOU, B., STERNBERG, T. (2012). A three-step floating catchment area method for analyzing spatial access to health services. *International Journal of Geographical Information Science*, 26(6):1073-1089.
- [105]. WANG, F. (2012). Measurement, optimization, and impact of health care accessibility: a methodological review. *Annals of the Association of American Geographers*, 102(5):1104-1112.
- [106]. WANG, F., MCLAFFERTY, S., ESCAMILLA, V., LUO, L. (2008), Late-Stage Breast Cancer Diagnosis and Health Care Access in Illinois. *The Professional Geographer*, 60:54–69.
- [107]. WEBER, A. (1909). Uber den Standort der Industrien. Tradus în engleză de Carl Joachim Friedrich (1929) - Alfred Weber's theory of the location of industries. Chicago: The University of Chicago Press. Disponibil la: <https://archive.org/details/alfredweberstheo00webe> [ultima accesare: 28 mai 2015].
- [108]. WU, Y.H., MILLER, H.J., (2001). Computational tools for measuring space-time accessibility within dynamic flow transportation networks. *Journal of Transportation and Statistics*, 4(2/3):1-14.